

(19) SE

(51) Internationell klass 6  
B27N 3/00  
// B27N 3/02, B27N 3/04

**PATENT- OCH  
REGISTERINGSVERKET**

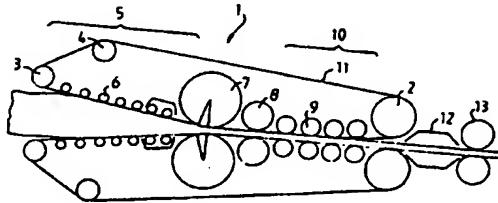
(45) Patent meddelat 1996-12-09 (21) Patentansöknings-  
nummer 9501300-9  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1996-10-08  
(22) Patentansökan inkom 1995-04-07 Ansökan inkommen som:  
(24) Löpdag 1995-04-07  
(62) Stamansökans nummer  
(86) Internationell Ingivningsdag  
(88) Ingivningsdag för ansökan  
om europeisk patent  
(83) Deposition av mikroorganism

svensk patentansökan  
fullförd Internationell patentansökan  
med nummer  
 omvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

(30) Prioritetsuppgifter  
- - -

(73) PATENTHAVARE Sunds Defibrator Industries AB, 851 94 Sundsvall SE  
(72) UPPFINNARE Göran Lundgren, Alnö SE, Kurt Schedin, Sundsvall SE, Lars-  
Otto Sislegård, Sundsvall SE, Sven-Ingvar Thorbjörnsson,  
Karlstad SE  
(74) OMBUD Sundqvist H  
(54) BENÄMNING Förfarande för framställning av lignocellulosahaltiga  
skivor  
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
(57) SAMMANDRAG:

Förfarande för kontinuerlig framställning av skivor av  
lignocellulosahaltigt material där materialet sönderdelas till  
partiklar och/eller fiber, torkas, belimmas och formas till en  
matta samt pressas till en färdig skiva. Den formade mattan  
genomvärmes med ånga och komprimeras därefter till nära slutlig  
tjocklek varefter den pressas till en hanterbar skiva i en  
kalibreringssektion.



Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för kontinuerlig framställning av skivor av lignocellulosahaltigt material.

Metoder att tillverka skivor av lignocellulosabaserade råvaror är välkända och har vunnit stor praktisk tillämpning. Vid tillverkningen ingår följande huvudsteg: sönderdelning av råvaran till lämpligt stora partiklar och/eller fiber, torkning till en bestämd fuktkot och belimning av materialet före eller efter torkning, formning av det belimmade materialet till en matta, som kan vara uppbyggd av flera skikt, eventuell kallförpessning, förwärmning, vattenbedysning av ytor etc samt en varmpressning under samtidigt tryck och värme i en taktpress eller kontinuerlig press till en färdig skiva.

Vid den konventionella varmpressningen uppvärms det pressade materialet huvudsakligen med hjälp av värmeledning från de intilliggande värmeplattorna eller stålbanden, som har en temperatur av 150-250°C beroende på typ av produkt som pressas, använd limtyp, önskad kapacitet etc. Härigenom förångas materialets fukt närmast värmekällorna varvid ett torrskikt utvecklas där och en ångfront successivt förflyttar sig in mot skivmitten från vardera sidan allteftersom pressningen fortgår. När torrskiktet utvecklas innehåller det att minst 100°C uppnåtts i detta skikt, vilket initierar normala limmers uthärdning. När ångfronten nått mitten har minst 100°C nåtts där och skivan börjar även att härla ut i mitten, varefter pressningen kan avslutas inom ett antal sekunder. Detta gäller vid användning av konventionella urea-formaldehydlimmer (UF) och liknande, såsom melaminförstärkta (MUF) limmer. Vid användning av andra lim med högre uthärdningstemperatur måste en högre temperatur och ett högre ångtryck utbildas i skivan innan härdning kan ske.

För att åstadkomma önskade skivegenskaper måste en press kunna applicera höga yttryck vid hög temperatur. Detta är i sig inget problem för en taktpress, men sådana uppvisar andra nackdelar, såsom sämre tjocklekstoleranser etc. I fallet kontinuerliga pressar har kravet på höga yttryck och samtidig hög temperatur lett till dyrbara precisionslösningar vad gäller rullbädd mellan stålband och underliggande värmeplatta.

Metoden att införa värme till skivan via värmceledning gör också att uppvärmningen tar relativt lång tid vilket resulterar i långa presslängder (stora pressytor), pressar upp till ca 40 m längd har levererats. Dessutom är det med kända kontinuerliga pressar ej praktiskt möjligt att få pressens värmeplattor att bli tillräckligt flexibla, varför densitetsprofilen ej kan utformas med lika stor frihet som vid en taktpressing.

Även en annan metod för skiv tillverkning baserad på att ånga införs mellan värmeplattorna i en taktpress har vunnit begränsad spridning. Eftersom materialet värms upp sekundsnabbt när ånga tillförs kan uppvärmningstiden förkortas radikalt. Dessutom minskar det motstånd som materialet gör mot kompression mycket kraftigt när ånga har tillförts. Detta är positivt och innebär att pressen skulle kunna göras med mindre presskraft och avsevärt kortare (mindre pressyta). För att erhålla en önskade egenskaper på en skiva tillverkad enligt denna metod har man dock måst tillämpa konventionell pressteknik med höga yttryck och värmceledning från konventionella värmeplattor i början av presscykeln, varvid man efter lång uppvärmningstid uppnått ett ytskikt med hög densitet. Först därefter har man kunnat blåsa in ånga för att genomväarma skivans mittparti. Härigenom har man skapat problem dels därför att man måste blåsa igenom ångan genom det nyss bildade ytskiktet med hög densitet, dels därför att presstiden har förlängts avsevärt under perioden med höga tryck och värmceledning. Allt detta medför att en ångpress som arbetar enligt detta koncept får avsevärt lägre kapacitet alternativt större pressyta samt kräver större presskraft än vad som erfordras om jämn densitet eftersträvades.

Vid samtliga nämnda tillverkningsmetoder uppstår ett mjukt ytskikt med lägre hållfasthet, oacceptabel målbarhet etc, vilket innebär att detta skikt måste slipas bort. Härigenom fås en materialförlust på 5-15% beroende på skivtyp, tjocklek etc.

Ett ändamål med uppförningen är att åstadkomma en ny tillverkningsprocess för kontinuerlig pressning av skivor av

lignocellulosabaserat material som bättre gör det möjligt att utnyttja fördelarna med ånguppvärmning, vilket innebär att utrustningen då kan göras med avsevärt mindre pressyta och med lägre presskraft, dvs billigare, och dessutom utan värmeplat- tor, vilket eliminerar nuvarande precisionslösningar med rullbäddar, vilket ytterligare förbilligar utrustningen, och därigenom huvudsakligen åstadkomma en skiva med jämn densi- tetsprofil, som antingen kan användas i detta skick eller kan vidareförädlas.

Enligt uppfinnningen genomförs pressningen i ett grundläggande utförande så att den formade mattan genomvärmits med ånga och därefter komprimeras till nära slutlig tjocklek varefter den pressas till en hanterbar skiva med jämn densi- tetsprofil eller med något förhöjd ytdensitet.

Enligt ett utförande komprimeras mattan till måttlig densitet varefter ånga tillföres. Därefter komprimeras mattan ytterligare till över slutlig densitet varefter mattan får expandera något och härda ut i sådan grad att en hanterbar skiva erhålls.

En föredragen utföringsform för processen är att den från formningen kommande mattan (som kan vara oförpressad eller kallförpressad i en separat bandförpress om man har önskemål dels att bättre klara bandövergångar och dels att lättare kunna indikera ev. metall) först komprimeras i ett pressinlopp till en valspress försedd med viror till densitet  $150-700 \text{ kg/m}^3$  varefter gas eller ånga av kontrollerat tryck och överhettningsgrad tillföres genom ytorna via ånglåda(or) och/eller ångvals(ar). Härefter komprimeras mattan successivt vidare till mindre än sluttjocklek med hjälp av valspar var- efter den får expandera i ytterligare valspar varefter skivan härdar ut. Valspressen bör även vara uppvärmad så att kondensa- tion undviks vid ångtillförseln. Avsikten med kompressionen till tjocklek mindre än den slutliga är att komprima mattan hårt så att mindre laster erhålls i följande valspar. Detta förfarande är önskvärt för att minska lasterna på maskinen men ej nödvändigt för processen.

Komprimeringen av mattan har betydelse för densitetsprofilen hos den pressade skivan. Genom att reglera den mattdensiteten vid vilken ånga tillförs kan ytdensiteten hos skivan styras. En ökning av mattdensiteten innebär att den pressade skivans densitet ändras från en jämn densitetsprofil till en densitetsprofil med förhöjd ytdensitet. En sådan ökning av mattdensiteten innebär dock ett större kompressionsarbete i mattans inloppszon.

I en alternativ utföringsform av uppfinningen genomvärmits mattan på sätt som ovan men fortsatt kompression i en kalibreringssektion sker ej längre än till nära sluttjocklek, varefter skivan utsätts för hög värme och linjelaster i en hetkalandreringssektion. Härigenom erhålls en skiva med förhöjd ytdensitet.

I detta utförande komprimeras mattan i inloppskilen till måttlig densitet varefter ånga tillföres på liknande sätt som ovan. Härförter komprimeras mattan ytterligare till nära sluttjocklek och får delvis härda ut i en kalibreringssektion, varvid skivan blir tillräckligt stabil för fortsatt transport till en hetkalandreringssektion, där skivan komprimeras mellan valspar under värme och tryck till hög densitet, varefter den får återfjädra till slutlig densitet i utloppet.

I motsats till alla tidigare kända pressar för att göra lignocellulosabaserade skivor har det visat sig process-tekniskt möjligt att erhålla skivor med goda egenskaper även vid höga densiteter trots att ej värmeplattor används.

Vid användning av förfarandet enligt uppfinningen sker ångtillförseln kontinuerligt. Om ett litet överskott av ånga utöver den mängd som erfordras för uppvärmningen av mattan tillsätts, säkerställs att all i mattan innesluten luft pressas bakåt i inloppet, varigenom vidare säkerställs att alla delar av mattan blir uppvärmda.

Uppfinningens närmare kännetecken framgår av patentkraven.

I det följande skall uppfinningen beskrivas ytterligare i anslutning till figurerna som visar en tillämpning av uppfinningen.

Fig. 1 visar en uppvärmd bandpress med ångtillförsel;

Fig. 2 visar densiteten i tjockleksriktningen hos en skiva.

Figur 1 visar en sidovy av en utrustning enligt uppförningen med en bandpress 1 och en hetkalandreringssektion 13. Bandpressen 1 är på känt sätt försedd med drivvalsar 2, sträckvalsar 3, styrvalsar 4 och en ställbar inloppsdel 5 med inloppsvalsar 6, åtminstone en ångvals 7, åtminstone en komprimeringsvals 8, kalibreringsvalsar 9 i kalibreringssektion 10 samt omgivande vira 11, alternativt hålat stålband med vira. I inloppsdelen 5 komprimeras mattan till en förutbestämd densitet i området  $150-700 \text{ kg/m}^3$ , företrädesvis i området  $250-500 \text{ kg/m}^3$  vid passagen förbi ångvalsen 7, varvid ånga av 1-6 bar inblåses i en sektor i kontakt med viran i tillräcklig mängd för att genomväarma mattan till  $100^\circ\text{C}$  och driva ut all inneslutna luft. Härvid minskar mattans kompressionsmotstånd signifikant och fortsatt kompression i komprimeringsvalsen 8 och kalibreringssektionen 10 kan göras med mycket små krafter.

I ett alternativt utförande kan en konventionell ånglåda användas i kalibrersektionens början för att säkerställa tillräckligt hög temperatur under skivans uthärdning (beroende av skivtyp mm).

I och med att enbart valsar används är överskottstångs fri att avgå genom viran och någon vakuumavsugningszon behövs därför normalt ej i slutet av kalibreringssektionen. I ett alternativt utförande kan vakuumlåda installeras för att underlätta reglering av restfukt och avflashning av överskottstångs.

Som alternativ eller komplement till ångvalsen 7 kan en eller flera konventionella ånglådor användas.

Om önskemål föreligger att förbättra densitet och täthet etc hos ytskiktet och/eller finkalibrera skivans tjockleksmått och/eller förse skivorna med passande mönster eller ytstruktur kan skivan få passera ett avsnitt med en eller flera hetkalandreringsvalsar 13 med hög yttemperatur, eventuellt föregånget av ett avsnitt 12 där lämplig ånga, gas eller vätska kan tillföras som förparering. Hetkalandreringsvalarna kan i ett alternativ vara omgivna av ändlösa stålband.

Som nämnts kan man uppnå jämn densitetsprofil genom att tillföra ångan vid låg eller måttlig mattdensitet och utan ytterligare behandling i hetkalandreringsvalsar. I figur 2 visas en densitetsprofil som kan åstadkommas vid tunna skivor (i exemplet 3 mm), huvudsakligen genom att skivan fått passera nämnda hetkalandreringsvalsar. Ytterligare högre ytdensitetstoppar kan åstadkommas med en hetkalandreringssektion med valspar omslutna av heta stålband, varvid skivan i hetkalandreringssektionen komprimeras till en ytdensitet som är något högre än önskad slutlig ytdensitet vid hög temperatur (150-300°C) och härvid får passera ett antal valspar och därefter får expandera till slutlig tjocklek.

Uppfinningen är inte begränsad till de beskrivna utföringsformerna utan kan varieras inom ramen för uppfinningstanken.

**Patentkrav**

1. Förfarande för kontinuerlig framställning av skivor av lignocellulosahaltigt material där materialet sönderdelas till partiklar och/eller fiber, torkas, belimmas och formas till en matta samt pressas till en färdig skiva,  
kännetecknat av att den formade mattan genomvärmes med ånga och därefter komprimeras till nära slutlig tjocklek varefter den pressas till en hanterbar skiva i en kalibreringssektion.
2. Förfarande enligt kravet 1, kännetecknat av att densiteten regleras hos den formade mattan innan den genomvärmes med ånga för styrning av ytdensiteten hos den pressade skivan.
3. Förfarande enligt krav 1 eller 2,  
kännetecknat av att mattan efter genomvärmning med ånga komprimeras till under slutlig tjocklek och därefter får expandera till slutlig tjocklek när den går in i kalibreringssektionen.
4. Förfarande enligt något av kraven 1-3,  
kännetecknat av att mattan komprimeras med valsar varvid ångan tillsätts i en mängd utöver den som erfordras för genomvärmningen, varigenom i mattan innesluten luft pressas bakåt i mattan.
5. Förfarande enligt något av kraven 1-4,  
kännetecknat av att pressningen i kalibreringssektionen utföres med pressvalsar, varvid i mattan kvarvarande ånga tillåts avgå mellan pressvalsarna.
6. Förfarande enligt något av kraven 1-5,  
kännetecknat av att ytterligare ånga tillföres i kaliberingssektionens början för att säkerställa tillräckligt hög temperatur under skivans uthärdning.

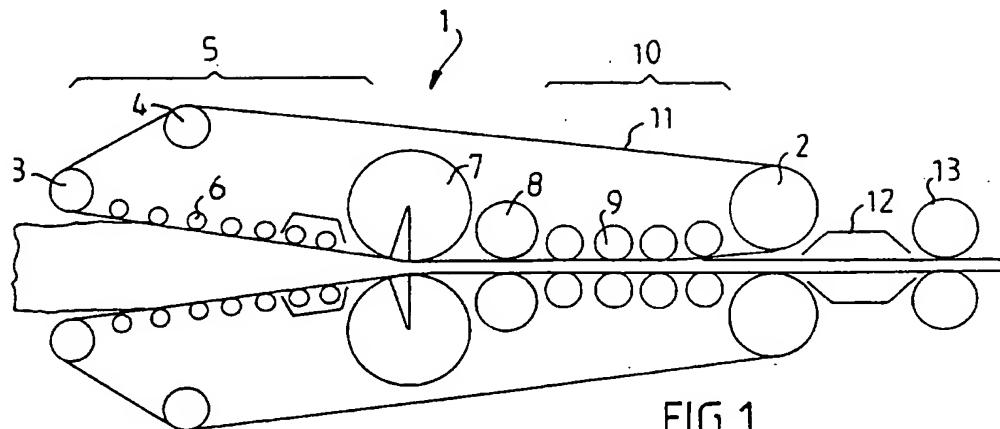


FIG.1

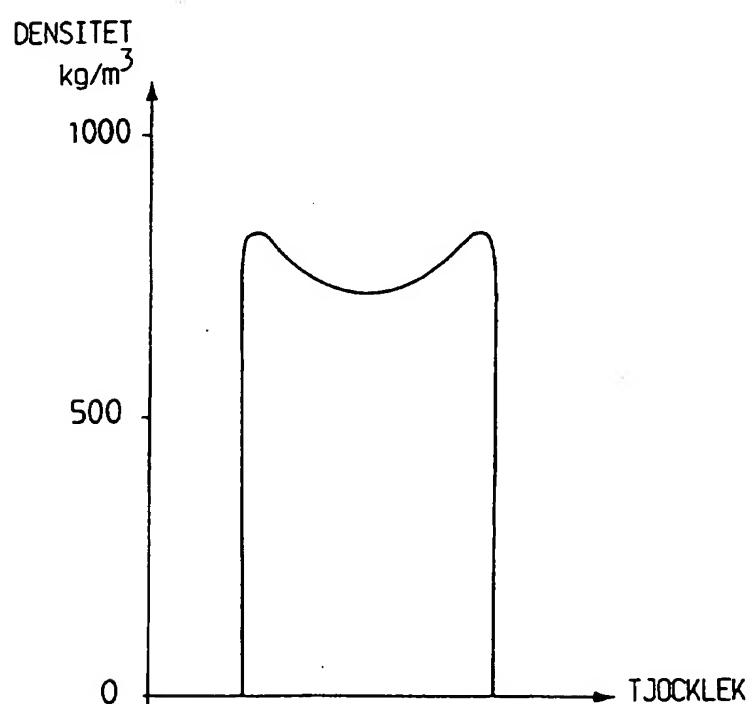


FIG.2